

VIBRATION ISOLATING DEVICE FOR ROLLING STOCK

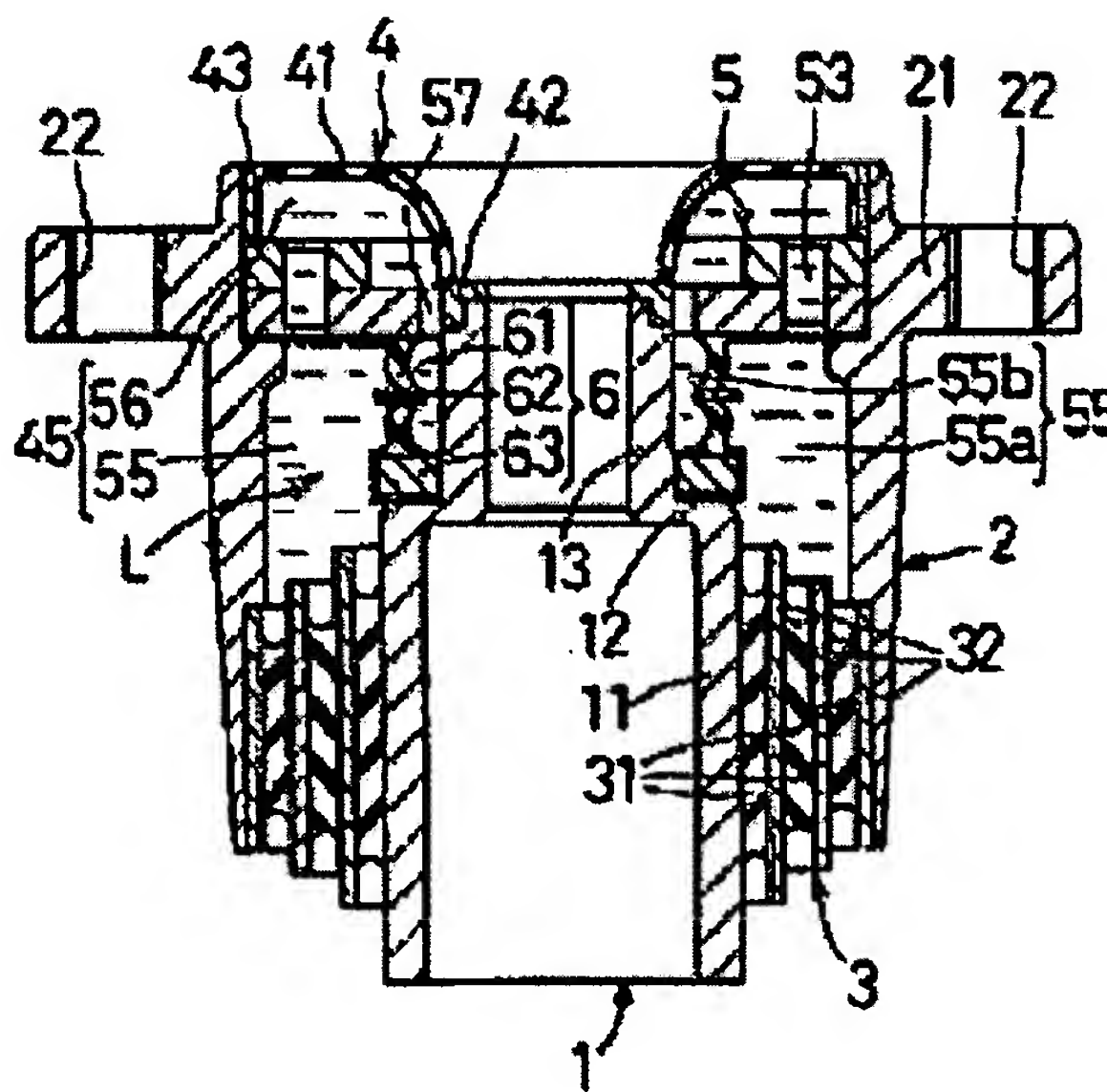
Publication number: JP11278263
Publication date: 1999-10-12
Inventor: IWATA HIDEAKI; YAMADA HIROSHI
Applicant: TOKAI RUBBER IND LTD
Classification:
 - **International:** B61F5/30; B61F5/00; (IPC1-7): B61F5/30
 - **European:**
Application number: JP19980085846 19980331
Priority number(s): JP19980085846 19980331

Report a data error here

Abstract of JP11278263

PROBLEM TO BE SOLVED: To aim at the low dynamic spring formation and high damping formation by arranging a rubber bush between an inner cylinder metal fitting and a cylindrical case metal fitting, and sealing the liquid between the rubber brush so as to form a liquid sealed chamber, and partitioning a main liquid chamber into an outside main liquid chamber outside in the radial direction and an inside main liquid chamber inside in the radial direction with a partitioning rubber.

SOLUTION: A rubber bush 3 is fitted between an inner cylinder metal fitting 1 and a cylindrical case metal fitting 2 so as to seal one end thereof. A diaphragm 4 seals the other end between the inner cylinder fitting 1 and the cylindrical case fitting 2 so as to form a liquid seal chamber 45 between the rubber bush 3. The liquid seal chamber 45 is sealed with the non-compressive liquid L. The liquid seal chamber 45 is partitioned into a main liquid chamber 55 at the rubber bush 3 side and an auxiliary liquid chamber 56 at the diaphragm 4 side by a partitioning member 5, and the main liquid chamber 55 and the auxiliary liquid chamber 56 are communicated with each other through an orifice passage 53. The main liquid chamber 55 is partitioned into an outside main liquid chamber 55a outside in the radial direction and an inside main liquid chamber 55b inside in the radial direction by a partitioning rubber wall 6. With this structure, low dynamic spring formation and high damping formation can be realized.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-278263

(43) 公開日 平成11年(1999)10月12日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 6 1 F 5/30

B 6 1 F 5/30

C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-85846

(22) 出願日 平成10年(1998) 3 月31 日

(71) 出願人 000219602

東海ゴム工業株式会社

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

(72) 発明者 岩田 英明

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

(72) 発明者 山田 博

愛知県小牧市大字北外山字哥津3600番地

東海ゴム工業株式会社内

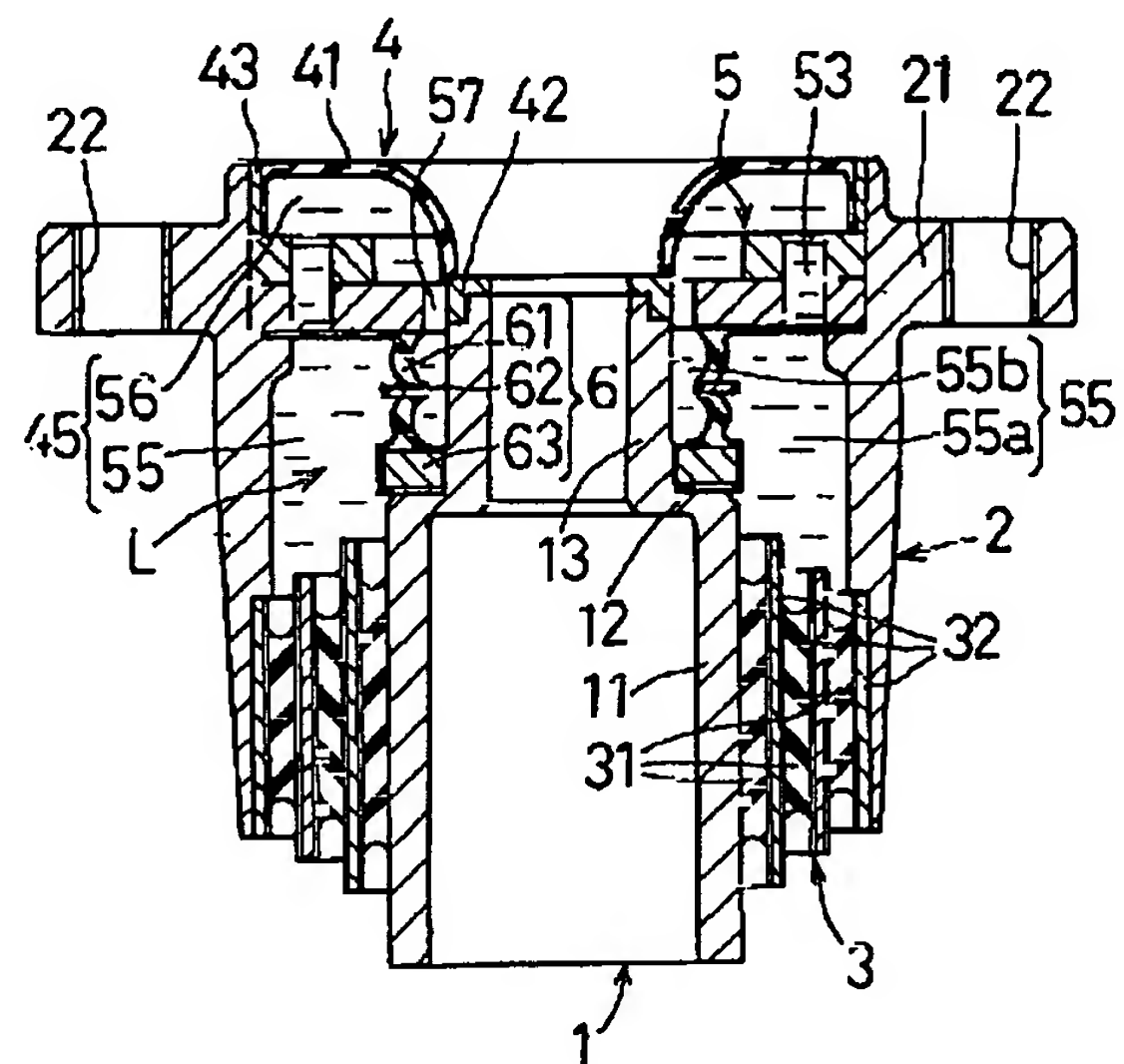
(74) 代理人 弁理士 大川 宏

(54) 【発明の名称】 鉄道車両用防振装置

(57) 【要約】

【課題】低動ばね化及び高減衰化を図り得る鉄道車両用防振装置を提供する。

【解決手段】軸箱に突設された支軸に固定される内筒金具1と、内筒金具1の外側に距離を隔てて同軸状に配置され台車枠に固定される筒状ケース金具2と、内筒金具1と筒状ケース金具2との間の一端側に配置されたゴムブッシュ3と、内筒金具1と筒状ケース金具2との間の他端側に配置されゴムブッシュ3との間に液体Lが封入された液体封入室45を形成するダイヤフラム4と、内筒金具1の外周と距離を隔てて筒状ケース金具2の内周に固定保持され液体封入室45を主液室55と副液室56とに仕切るとともに主液室55と副液室56とを連通するオリフィス通路53を有する環状の仕切部材5と、仕切部材5の内周端部と内筒金具1とに両端が固定保持され主液室55を径方向外側の外側主液室55aと径方向内側の内側主液室55bとに仕切る仕切ゴム壁6とで構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 軸箱に突設された支軸に固定される内筒金具と、
該内筒金具の外側に距離を隔てて同軸状に配置され台車枠側に固定される筒状ケース金具と、
前記内筒金具と前記筒状ケース金具との間の一端側に配置されたゴムブッシュと、
前記内筒金具と前記筒状ケース金具との間他端側に配置され前記ゴムブッシュとの間に液体が封入された液体封入室を形成するダイヤフラムと、
前記内筒金具の外周と距離を隔てて前記筒状ケース金具の内周に固定保持され前記液体封入室を主液室と副液室とに仕切るとともに前記主液室と前記副液室とを連通するオリフィス通路を有する環状の仕切部材と、
該仕切部材の内周端部と前記内筒金具とに両端が固定保持され前記主液室を径方向外側の外側主液室と径方向内側の内側主液室とに仕切る仕切ゴム壁と、
から構成されていることを特徴とする鉄道車両用防振装置。

【請求項2】 前記ゴムブッシュは、筒状のゴム層及び金属筒が交互に積層されて構成されていることを特徴とする請求項1記載の鉄道車両用防振装置。

【請求項3】 前記仕切ゴム壁は、前記仕切ゴム壁の過大な弾性変形を規制する拘束部材を有することを特徴とする請求項1記載の鉄道車両用防振装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、鉄道車両の軸箱と台車枠との間に配設されて使用される鉄道車両用防振装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、鉄道車両における台車枠は、輪軸の両端を支持する軸受を収納した軸箱に防振支持されるように構成されている。このような防振支持装置は、車両の前後方向の動きを押さえ、左右方向には横圧を緩和する余裕をもたせ、上下方向には緩衝作用が働くような特性が要求される。従来の防振支持装置には、軸箱守方式や軸はり方式、板ばね方式、リンクアーム方式、ゴム方式など種々の方式がある。

【0003】例えば、図5に示すように、軸箱70と台車枠80との間にコイルばね90を設置するとともに、軸箱70に突設された支軸70aに固定された内筒金具10と、内筒金具10の外側に距離を隔てて同軸状に配置され台車枠80側に固定される筒状ケース金具20と、内筒金具10と筒状ケース金具20との間に配置された円筒状のロールゴム30とからなる防振装置を併設したものが知られている。この場合には、大部分の荷重をコイルばね90で負担し、上下方向の振動をロールゴム30の転がり変形によって減衰させるように構成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記防振装置に用いられるロールゴム30は、減衰性を確保するため動ばね定数が大きくなっている。しかし、動ばね定数が大きいと、車両の走行中に、車輪の芯振れなどによって発生する8～20Hzのびびり振動などを有効に低減させることができず、乗客の乗り心地が悪化する原因となる。

【0005】本発明は上記実状に鑑み案出されたものであり、低動ばね化及び高減衰化を図り得る鉄道車両用防振装置を提供することを解決すべき課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する請求項1記載の発明は、軸箱に突設された支軸に固定される内筒金具と、該内筒金具の外側に距離を隔てて同軸状に配置され台車枠側に固定される筒状ケース金具と、前記内筒金具と前記筒状ケース金具との間の一端側に配置されたゴムブッシュと、前記内筒金具と前記筒状ケース金具との間他端側に配置され前記ゴムブッシュとの間に液体が封入された液体封入室を形成するダイヤフラムと、前記内筒金具の外周と距離を隔てて前記筒状ケース金具の内周に固定保持され前記液体封入室を主液室と副液室とに仕切るとともに前記主液室と前記副液室とを連通するオリフィス通路を有する環状の仕切部材と、該仕切部材の内周端部と前記内筒金具とに両端が固定保持され前記主液室を径方向外側の外側主液室と径方向内側の内側主液室とに仕切る仕切ゴム壁と、から構成されているという手段を採用している。

【0007】この手段によれば、内筒金具と筒状ケース金具との間に軸方向の振動が入力すると、内筒金具と筒状ケース金具とが軸方向に相対変位し、その相対変位による荷重がゴムブッシュにせん断方向に作用する。これにより、ゴムブッシュの低動ばね化された柔らかいばね特性が発揮される。そして、内筒金具と筒状ケース金具とが軸方向に相対変位すると、主液室及び副液室の容積変化に伴って、両液室内の液体がオリフィス通路及び仕切部材の内周と内筒金具との間に形成されている間隔部を通して流動する。このとき、オリフィス通路を流動する液体により液柱共振作用が生起し、この液柱共振作用によって軸方向に入力する所定周波数の振動が効果的に減衰され、高減衰化が可能となる。

【0008】またこのとき、主液室は、仕切ゴム壁によって外側主液室と内側主液室とに仕切られているため、外側主液室内の液体は内側主液室へひいては仕切部材の内周と内筒金具との間隔部を通して副液室へ流動しない。これにより、外側主液室からオリフィス通路を通して副液室へ流動する液体の十分な量が確保されるため、オリフィス通路を流動する液体に基づく液柱共振作用が促進される。

【0009】したがって、本発明の鉄道車両用防振装置によれば、低動ばね化及び高減衰化の両方を同時にかつ十分に達成することができる。請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記ゴムブッシュは、筒状のゴム層及び金属筒が交互に積層されて構成されているという手段を採用している。

【0010】この手段によれば、ゴムブッシュの軸方向（せん断方向）の動ばね定数をより低くすることができる。また、各ゴム層のボリュームなどを種々変更することにより、ゴムブッシュの径方向（車両の前後方向及び左右方向）のばね定数の設定を容易に変更することができる。請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明において、前記仕切ゴム壁は、前記仕切ゴム壁の過大な弾性変形を規制する拘束部材を有するという手段を採用している。

【0011】この手段によれば、仕切ゴム壁の過大な弾性変形が抑制されることにより、外側主液室からオリフィス通路へ流動する液体量の損失が抑制されるため、オリフィス通路を流動する液体に基づく液柱共振作用を効率よく発揮させることができる。また、拘束部材を設けることにより、仕切ゴム壁の耐久性を向上させることができる。

【0012】なお、仕切ゴム壁は、軸方向に圧縮されるときに仕切ゴム壁が積極的に外側主液室側に膨出するように構成しておけば、外側主液室からオリフィス通路へ流動する液体量を更に増大させることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づき説明する。図1は本実施形態に係る鉄道車両用防振装置の軸方向に沿う断面図であり、図2はその鉄道車両用防振装置に用いられる仕切部材の平面図であり、図3は図2の III-III 線で切断した断面図である。

【0014】本実施形態の防振装置は、図1に示すように、内筒金具1と、内筒金具1の外側に距離を隔てて同軸状に配置された筒状ケース金具2と、内筒金具1と筒状ケース金具2との間の一端側に配置されたゴムブッシュ3と、内筒金具1と筒状ケース金具2との間の他端側に配置されゴムブッシュ3との間に液体封入室45を形成するダイヤフラム4と、筒状ケース金具2の内周に固定保持され液体封入室45を主液室55と副液室56とに仕切るとともに両液室55、56を連通するオリフィス通路53を有する仕切部材5と、仕切部材5と内筒金具1とに両端が固定保持され主液室55を外側主液室55aと内側主液室55bとに仕切る仕切ゴム壁6とを主要素として構成されている。

【0015】内筒金具1は、鋼鉄等の金属により円筒状に形成されており、一端側の大径部11と、大径部11に段部12を介して接続された小径部13とからなる。この内筒金具1は、車両の軸箱に突設された支軸に嵌合固定される。筒状ケース金具2は、鋼鉄等の金属により

略円筒状に形成され、内筒金具1の外側に距離を隔てて同軸状に配置されている。筒状ケース金具2の一端側には、外方に張り出すフランジ部21が設けられている。このフランジ部21には、筒状ケース金具1を台車枠側に取り付ける際にボルトが螺合されるねじ穴22が複数箇所形成されている。

【0016】ゴムブッシュ3は、円筒状で径寸法の異なる3個のゴム層31と円筒状で径寸法の異なる3個の金属筒32とが交互に積層されて構成されている。このゴムブッシュ3は、最内側に位置するゴム層31の内周面が内筒金具1の大径部11の外周面に加硫接着により固着され、最外側に位置する金属筒32が筒状ケース金具2の開口端部内周に圧入により嵌合固定されている。これにより、ゴムブッシュ3は、内筒金具1と筒状ケース金具2との間の一端側を封止するように取り付けられている。

【0017】ダイヤフラム4は、リング状のゴム膜41と、ゴム膜41の内周端部に接着されたリング状の内側保持金具42と、ゴム膜41の外周端部に接着されたリング状の外側保持金具43とからなる。このダイヤフラム4は、内側保持金具42が内筒金具1の小径部13の開口端部外周に圧入により嵌合固定され、外側保持金具43が筒状ケース金具2のフランジ部21側の開口端部内周に圧入により嵌合固定されている。これにより、ダイヤフラム4は、内筒金具1と筒状ケース金具2との間の他端側を封止し、ゴムブッシュ3との間に液体封入室45を形成している。液体封入室45には、例えば水やアルキレングリコール、シリコンオイル等の非圧縮性の液体Lが封入されている。ここでの液体Lは、1~100c p程度の低粘度のものが用いられている。

【0018】仕切部材5は、図2及び図3に示すように、環状に形成された第1部材51と、第1部材51よりも内周径のみが小さい環状に形成されて第1部材51の一面に接合された第2部材52とからなる。第1部材51と第2部材52との接合面には、周方向に沿って約3/4周する長さの凹溝が対向するように形成されており、この凹溝によってオリフィス通路53が形成されている。

【0019】オリフィス通路53の一端側は、第1部材51に設けられた連通孔53aにより第1部材51の接合面と反対側の面に開口し、その他端側は、第2部材52に設けられた連通孔53bにより第2部材52の接合面と反対側の面に開口している。なお、オリフィス通路53の通路長さと断面積は、低減を目的とする振動の周波数に合わせて適宜設定される。

【0020】この仕切部材5は、図1に示すように、筒状ケース金具2のフランジ部21側の開口端部内周に嵌合され、第1部材51が当接する筒状ケース金具2の段部と第2部材52に当接するダイヤフラム4の外側保持金具43とによって挟持された状態で固定されている。

この仕切部材5により、液体封入室45がゴムブッシュ3側の主液室55とダイヤフラム4側の副液室56とに仕切られ、主液室55と副液室56はオリフィス通路53を介して連通されている。

【0021】また、仕切部材5の第1部材51の内周面と、これに対向する内筒金具1の小径部13の開口端部に取付けられた内側保持金具42との間には、仕切部材5（筒状ケース金具2）と内筒金具1との径方向の相対変位が許容されるように、所定距離の間隔部57が形成されている。この間隔部57によっても主液室55と副液室56とが連通している。

【0022】仕切ゴム壁6は、略円筒状に形成されたゴム本体部61と、ゴム本体部61の一端に接着された保持リング62と、ゴム本体部61の中央部に固着されてゴム本体部61の過大な弾性変形を規制する金属によりリング状に形成された拘束部材63とからなる。ここで、このゴム本体部61の剛性は、前記ダイヤフラム4の剛性よりも高くなるように設定されている。

【0023】この仕切ゴム壁6は、ゴム本体部61の一端が仕切部材5の第1部材51の内周端部に固着され、保持リング62が内筒金具1の段部12に当接した状態で小径部13の外周に嵌合固定されることにより取付けられている。この仕切ゴム壁6により、主液室55は径方向外側の外側主液室55aと径方向内側の内側主液室55bとに仕切られている。よって、外側主液室55aはオリフィス通路53を介して副液室56と連通し、内側主液室55bは間隔部57を介して副液室56と連通している。

【0024】以上のように構成された本実施形態の鉄道車両用防振装置は、図4に示すように、軸箱7と台車枠8との間にコイルばね9とともに併設される。この場合、軸箱7の上面には支軸71が突設されており、コイルばね9は支軸71の外側に距離を隔てて同軸状となるように軸箱7上のばね座72に設置される。そして、台車枠8の装着孔81内に防振装置を挿入し、防振装置のフランジ部21のねじ穴22に取付ボルト83を螺合して、フランジ部21を台車枠8に固定する。その状態で、防振装置の内筒金具1を軸箱7の支軸71にクリアランスが無い状態に嵌合して固定する。これにより、台車枠8のばね座82がコイルばね9の上端に着座した状態となり、取付けが完了する。

【0025】このように取付けられた防振装置は、車両の走行中に車輪の芯振れなどによりびびり振動が発生し、防振装置に上下方向の振動が入力すると、内筒金具1と筒状ケース金具2とが軸方向に相対変位し、その相対変位による荷重がゴムブッシュ3にせん断方向に作用する。これにより、ゴムブッシュ3の低動ばね化された柔らかいばね特性が発揮される。

【0026】そして、内筒金具1と筒状ケース金具2とが軸方向に相対変位すると、主液室55及び副液室56

の容積変化に伴って、両液室内55、56の液体Lがオリフィス通路53及び仕切部材5の内周と内筒金具1との間に形成されている間隔部57を通して流動する。このとき、オリフィス通路55を流動する液体Lにより液柱共振作用が生起し、この液柱共振作用によって上下方向に入力する振動が効果的に減衰され、高減衰化が可能となる。

【0027】またこのとき、主液室55は、仕切ゴム壁6によって外側主液室55aと内側主液室55bとに仕切られているため、外側主液室55a内の液体Lは内側主液室55bへひいては仕切部材5の内周と内筒金具1との間の間隔部57を通して副液室56へ流動しない。これにより、外側主液室55aからオリフィス通路53を通して副液室56へ流動する液体Lの充分な量が確保されるため、オリフィス通路53を流動する液体Lに基づく液柱共振作用が促進される。また、仕切ゴム壁6には、拘束部材63が設けられているため、ゴム本体部61の過大な弾性変形が抑制されることにより、外側主液室55aからオリフィス通路53へ流動する液体量の損失が抑制され、オリフィス通路53を流動する液体Lに基づく液柱共振作用が効率よく発揮される。

【0028】以上のように、本実施形態の鉄道車両用防振装置によれば、内筒金具1と筒状ケース金具2との間に軸方向の振動が入力したときに、ゴムブッシュ3がせん断方向にその荷重を受けるように構成されているため、低動ばね化することができる。また、本実施形態のゴムブッシュ3は、複数のゴム層31と金属筒32とが交互に積層されて構成されているため、軸方向（せん断方向）の動ばね定数をより低くすることができる。

【0029】そして、本実施形態の鉄道車両用防振装置は、オリフィス通路53を流動する液体Lにより生起する液柱共振作用を利用して、軸方向に入力する所定周波数の振動を効果的に減衰させるように構成されているため、高減衰を得ることができる。したがって、低動ばね化及び高減衰化の両方を同時にかつ十分に達成することができる。

【0030】また、主液室55は、仕切ゴム壁6によって外側主液室55aと内側主液室55bとに仕切られているため、主液室55からオリフィス通路53へ流動する液体Lの充分な量を確保することができ、オリフィス通路53を流動する液体Lに基づく液柱共振作用を促進させることができる。なお、主液室55に仕切ゴム壁6が設けられていない場合には、通常、仕切部材5と内筒金具1との径方向の相対変位を許容するために設けられる間隔部57の断面積の方がオリフィス通路53の断面積よりも大きくなるため、オリフィス通路53へ流動する液体Lの量を十分に確保することができなくなる。

【0031】そして、本実施形態の仕切ゴム壁6は、ゴム本体部61の過大な弾性変形を規制する拘束部材63を有するため、外側主液室55aからオリフィス通路5

3へ流動する液体量の損失を抑制して、オリフィス通路53を流動する液体Lに基づく液柱共振作用を効率よく発揮させることができる。また、仕切ゴム壁6の耐久性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る鉄道車両用防振装置の軸方向に沿う断面図である。

【図2】本発明の実施形態に係る鉄道車両用防振装置に用いられる仕切部材の平面図である。

【図3】図2のIII-III線で切断した断面図である。

【図4】本発明の実施形態に係る鉄道車両用防振装置の取付け状態を示す断面図である。

【図5】従来の鉄道車両用防振装置の取付け状態を示す断面図である。

【符号の説明】

1、10…内筒金具 2、20…筒状ケース金具
3、30…ゴムブッシュ 4…ダイヤフラム
5…仕切部材
6…仕切ゴム壁 7、70…軸箱 8、80…

台車枠

9、90…コイルばね 11…大径部 12…段部

13…小径部 21…フランジ部 22…ねじ穴

31…ゴム層 32…金属筒 41…ゴム膜

42…内側保持金具 43…外側保持金具 4

5…液体封入室

51…第1部材 52…第2部材 53…オリフィス通路

53a、53b…連通孔 55…主液室 55a…外側主液室

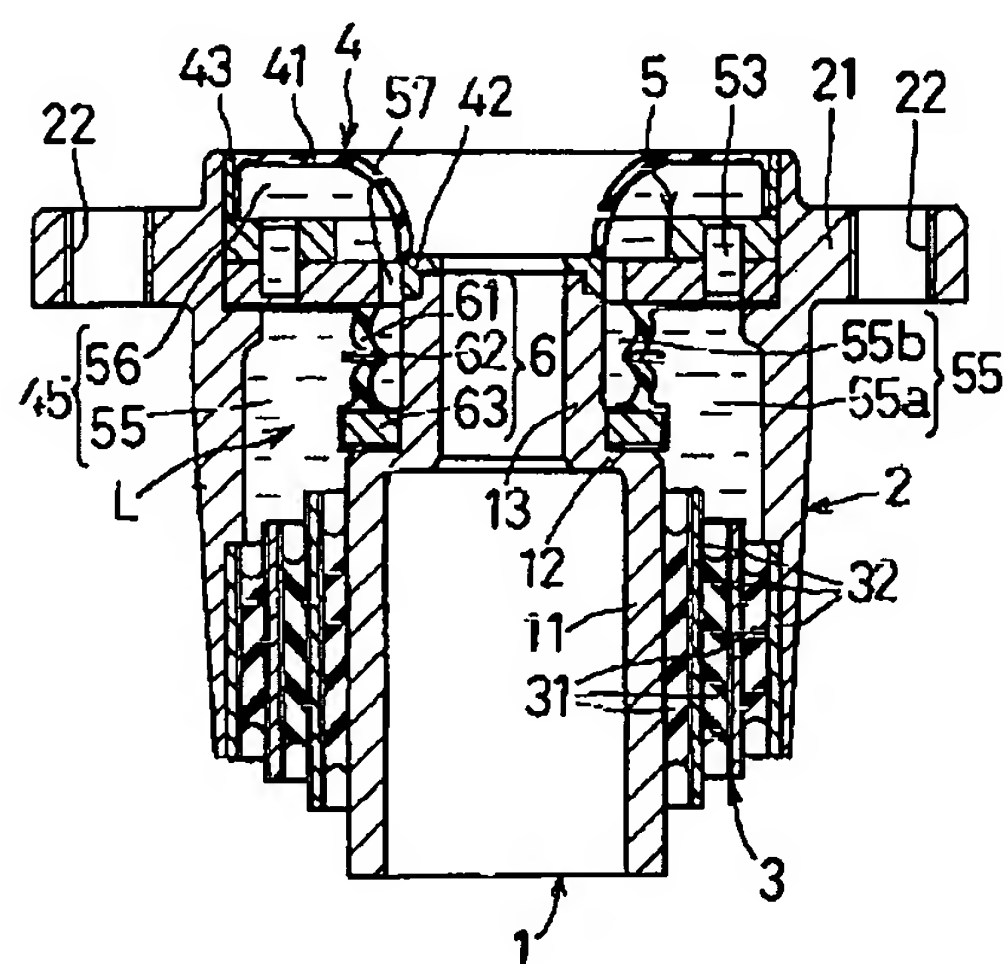
55b…内側主液室 56…副液室 57…間隔部

61…ゴム本体部 62…保持リング 63…拘束部材

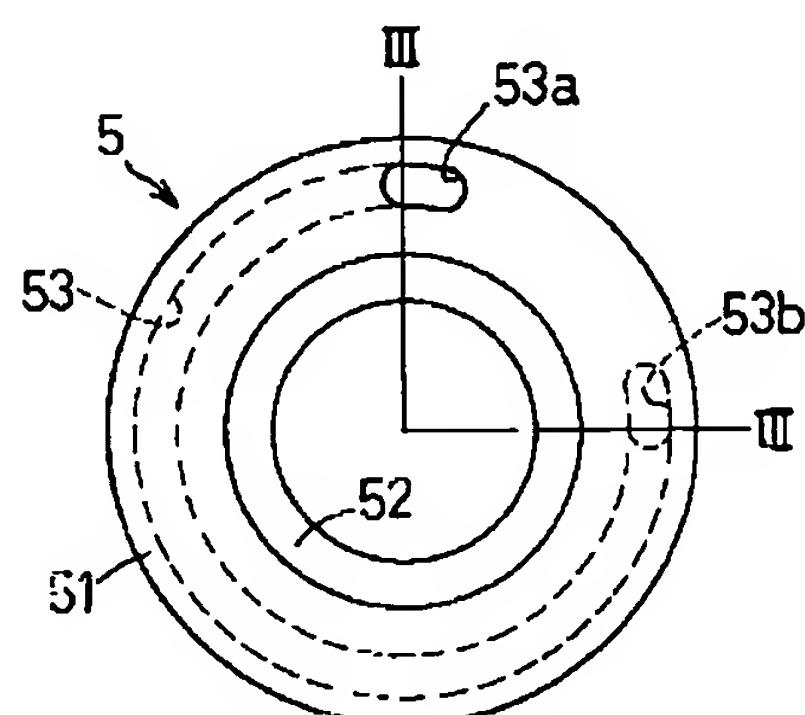
55a…外側主液室 55b…内側主液室

70a、71…支軸 72、82…ばね座 83…取付ボルト

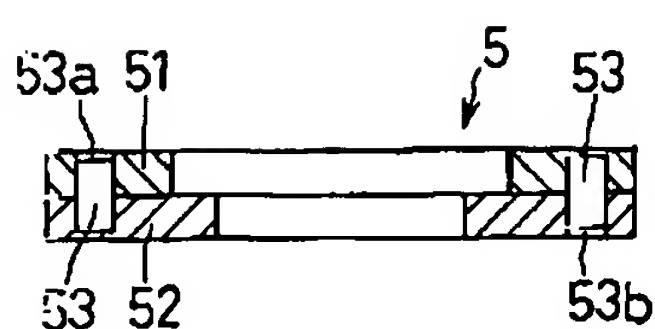
【図1】



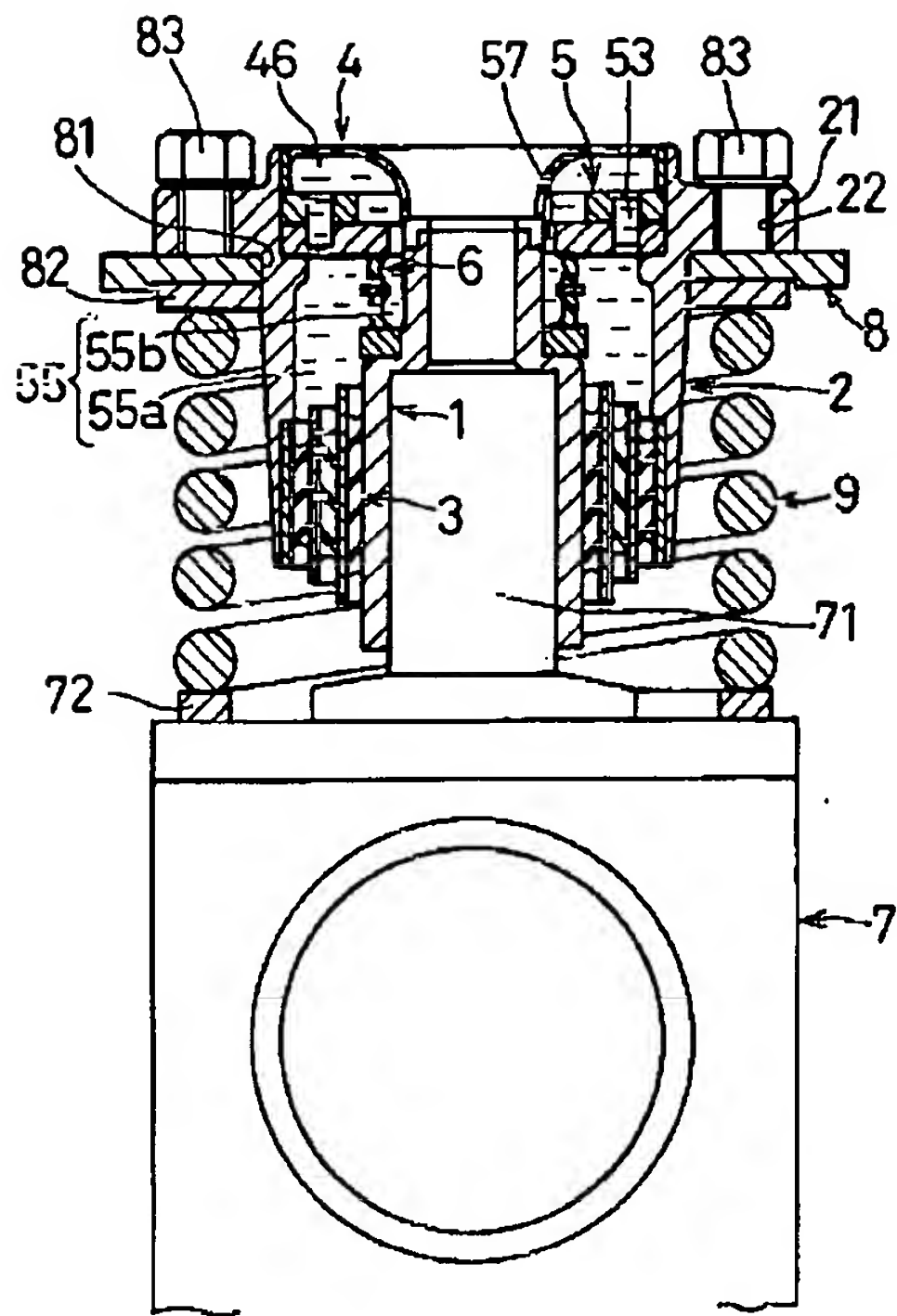
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

